

16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo - Brasil
13 a 15 de Setembro de 2017



Mercado inmobiliario y construcción sustentable: regulaciones, incentivos y percepción de los consumidores en Brasil y Chile

Felipe Encinas^{1,2}, Carlos Marmolejo³, Carlos Aguirre⁴, Nicolás Izquierdo⁵ y Javiera Díaz⁶

¹ Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos; Pontificia Universidad Católica de Chile; Chile, felipe.encinas@uc.cl

² Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS)

³ Centro de Política de Suelo y Valoraciones; Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona; Universidad Politécnica de Cataluña; España; carlos.marmolejo@upc.edu

⁴ Escuela de Construcción; Universidad de las Américas; Chile; caguirre@udla.cl

⁵ Portalinmobiliario.com; Mercado Libre; Chile; nicolas.izquierdo@mercadolibre.cl

⁶ Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos; Pontificia Universidad Católica de Chile; Chile, jpdiaz3@uc.cl

RESUMEN

En la mayoría de los países, la eficiencia energética a nivel residencial ha sido delegada en gran medida a las dinámicas de los mercados inmobiliarios después de regular un nivel mínimo. Esta definición regulatoria en algunos casos se complementa con la incorporación de certificados energéticos. Los casos de Brasil y Chile fueron seleccionados como referentes de mercados inmobiliarios donde los certificados energéticos, si bien existen como instrumento, no son obligatorios de ser aplicados en las transacciones de viviendas. El tema cobra particular importancia debido a que ambos países se ha convertido en referentes para la región en términos de la adopción temprana de regulaciones que afectan el desempeño energético de las viviendas, a la vez de experimentar procesos acelerados de urbanización y boom inmobiliario, que actualmente están viviendo otros países Latinoamericanos. Este artículo busca describir la manera como estos dos países han construido sus marcos regulatorios en torno a la eficiencia energética, en un contexto de economías en vías de desarrollo. Por otra parte, se busca evaluar si este contexto de regulaciones e incentivos ha sido capaz de permear en la demanda, generando una cultura de eficiencia energética en los consumidores. Para esto, se aplicó una encuesta online a cotizantes que están buscando viviendas para comprar, tanto en Brasil como en Chile, con el apoyo de “Mercado Libre”. El estudio muestra que los encuestados de los dos países presentan diferencias a la hora de establecer, tanto los conceptos, impactos de los hábitos y entorno construido como las responsabilidades de la eficiencia energética en la edificación. En esa lógica, se debe destacar que los niveles de información de los encuestados, todos demandantes de vivienda explicarían los niveles de respuestas centrales, asociados a una equipotencialidad más marcada en los encuestados de Brasil que los de Chile.

Palabras-clave: mercado inmobiliario, eficiencia energética, regulaciones energéticas, certificación energética

17ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo - Brasil
13 a 15 de Setembro de 2017



Real estate market and sustainable construction: regulations, incentives and consumer perception in Brazil and Chile

ABSTRACT

In most countries, energy efficiency at the residential level has been largely delegated to the dynamics of real-estate markets after setting a minimum level. This regulatory definition is in certain cases supplemented by energy certificates. The cases of Brazil and Chile were selected as reference for real estate markets in which home energy certificates, although they exist as an instrument, are not required to be applied in property transactions. This issue is particularly important because both countries have become a benchmark for the region in terms of the early adoption of regulations that affect the energy performance of dwellings. In addition, these countries have been experiencing accelerated urbanisation and a real-estate boom, which other Latin-American countries are now experiencing. This article tries to describe the manner how both countries have built their regulatory frameworks with respect to energy efficiency, in the context of developing countries. On the other hand, it tries to assess whether this context of regulations and incentives has been able to permeate the demand, generating a culture of energy efficiency in consumers. For this, an online survey was applied to contributors who are looking for homes to buy, both in Brazil and Chile, with the support of "Mercado Libre". The study shows that the respondents for both countries present differences in terms of establishing the concepts, impacts of habits and built environment, and the responsibilities of energy efficiency in building. In this logic, it should be noted that the information levels of the respondents, all housing applicants, would explain the levels of central answers, associated with a more pronounced equipotentiality in Brazil respondents than in Chile.

Key-words: real estate, energy efficiency, energy regulation, energy certification

1. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los países, la eficiencia energética a nivel residencial ha sido delegada en gran medida a las dinámicas de los mercados inmobiliarios después de regular un nivel mínimo. Esta definición regulatoria, que puede ser abordada desde un punto de vista prescriptivo (en relación a exigencias por elemento constructivo, por ejemplo, en términos de transmitancia térmica de muros o techos) o prestacional (asociado a indicadores de desempeño, como la demanda o consumo de calefacción), en algunos casos se complementa con la incorporación obligatoria de certificados energéticos (Pérez-Lombard et al. 2009). Estos habitualmente toman la forma de ranking de categorías (que pueden estar definidas por medio de letras) dando lugar a un etiquetado.

Es el caso de la Directiva Europea de Eficiencia Energética en las Edificaciones (Official Journal of the European Union 2003, 2010), que ha introducido de forma universal las etiquetas energéticas (denominadas EPC, acrónimo de *Energy Performance Certificates*) en el mercado inmobiliario europeo. Esta política tiene por objetivo dar transparencia energética a las transacciones inmobiliarias con el afán de favorecer decisiones de compra o arriendo más informadas. De esta forma, se apuesta por la promoción de edificios con estándares más altos de eficiencia energética mediante su promoción indirecta, puesto que se entiende que los costes evitados en los consumos energéticos inciden positivamente en la disposición a pagar por ellos, y de esta manera en precios mayores capaces de compensar los costes de producción, y por ende, animar a los promotores inmobiliarios a su desarrollo.

Consecuentemente, bajo la lógica del mercado es esperable que las promociones de vivienda con mayores niveles de eficiencia energética reciban un *market premium* en el entendido que los beneficios marginales equivalgan a los costes marginales por mejoras de envolvente térmica y/o sistemas más eficientes. El trabajo pionero de Dinan y Miranowsky (1989) reveló que las mejoras en eficiencia energética aplicadas en el mercado inmobiliario de Des Moines, Iowa – equivalentes a una reducción en el consumo energético de 1 USD (manteniendo la vivienda en una temperatura de confort de 18°C) – representaban un *market premium* de 11,63 USD en el precio de venta. Posteriores estudios en años recientes han abordado los impactos de los etiquetados energéticos sobre los precios inmobiliarios, tales como la certificación “*Energy Star*” (Bruegge, Carrión-Flores y Pope 2015; Kahn y Kok 2013) o los certificados energéticos EPC de la Comunidad Europea (de Ayala, Galarraga y Spadaro 2016; Bio Intelligence Service, Lyons y IEEP 2013; Fuerst et al. 2013, 2016; Marmolejo 2016), identificando distintos niveles en la formación de los *markets premium* asociados a las viviendas mejor calificadas. En este sentido, el estudio de Bio Intelligence Service, Lyons y IEEP (2013) demostró que la incidencia de cada uno de los escalones (expresados en letras) de las etiquetas EPC sobre los precios de oferta en el contexto de diferentes ciudades europeas es variado, y va desde sólo un 0.4% en Oxford hasta un 11% en Viena, pasando por 4.3% en Marsella, 3.2% en Lille y 2.9% en Bruselas.

Los casos de Brasil y Chile fueron seleccionados como referentes de mercados inmobiliarios donde los certificados energéticos, si bien existen como instrumento, no son obligatorios de ser aplicados en las transacciones de viviendas. El tema cobra particular importancia debido a que ambos países se ha convertido en un referente en términos de la adopción temprana de regulaciones que afectan el desempeño energético de las viviendas, a la vez de experimentar desde hace más de una década procesos acelerados de urbanización y boom inmobiliario, que actualmente están viviendo otros países, como Perú o Colombia.

Este artículo busca, entonces, en primer lugar, describir la manera como estos dos países han construido sus marcos regulatorios en torno a la eficiencia energética, en un contexto de mercados inmobiliarios liberalizados y economías en vías de desarrollo. Para esto, se realiza una completa revisión bibliográfica y de política pública en Brasil y Chile, particularmente en términos de estándares, certificaciones e incentivos que pudiesen impactar en la incorporación de criterios y atributos de eficiencia energética por parte del mercado inmobiliario. Por otra parte, se busca evaluar si este contexto de regulaciones e incentivos ha sido capaz de permear en la demanda, generando una cultura de eficiencia energética en los consumidores (pudiendo impactar en la toma de decisión asociada a la compra inmobiliaria). Para esto, se aplicó una encuesta online a cotizantes que están buscando viviendas para comprar, tanto en Brasil como en Chile, con el apoyo de “Mercado Libre”¹. De esta manera, se busca establecer si este marco de desarrollo público y privado en torno a la eficiencia energética de viviendas capaz de construir una propuesta de construcción de valor, no sólo para la oferta, sino también para la demanda.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS EN TORNO A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA: ENTRE LA “ZANAHORIA” Y EL “GARROTE”

Resulta bastante evidente la importancia que la experiencia internacional ha otorgado al establecimiento de regulaciones energéticas en el contexto de la edificación y particularmente asociadas a la vivienda. Estas establecen los requerimientos mínimos que un proyecto debe cumplir, en el entendimiento de asegurar ciertas condiciones de seguridad y habitabilidad. Si bien esto se asocia a la definición de estándares base, en años recientes se ha observado la aplicación de estos instrumentos como una manera de promover – desde la regulación – la eficiencia energética o sustentabilidad de la construcción (Olubunmi, Xia y Skitmore 2016). Esta aproximación – que se puede entender desde la analogía del “garrote”, evidenciando su carácter obligatorio – en el caso de países en vías de desarrollo puede presentar serias barreras o resultar directamente inefectiva. Se ha reportado que en algunos de estos casos la regulación existe “sólo en el papel”, debido a una aplicación incompleta, deficiencias en la fiscalización, corrupción (Deringer, Iyer y Huang 2004), o por el excesivo costo de implementación asociados a la escasa presencia de un mercado de construcción sustentable (Ghodrati et al. 2012). Hacia el año 2010, el estudio de Iwaro y Mwasha (2010) reportaba que la región Latinoamericana parecía estar en las primeras etapas de desarrollo de regulaciones de eficiencia energética, habiendo países que no contaban con ningún tipo de marco normativo en el tema, mientras que otros – entre los que se mencionaba Brasil – estaban implementándose, aunque no de manera obligatoria todavía.

Por otra parte, en el mundo existen distintos tipos de incentivos para la adopción de la eficiencia energética y sustentabilidad en la construcción. Este tipo de instrumentos – habitualmente conocidos como “zanahorias” por su capacidad de impulsar cambios en el sector privado – han reconocido en los gobiernos un rol de liderazgo bastante evidente. Dado que la inversión inicial corresponde tradicionalmente a una de las principales barreras para la adopción de la sustentabilidad por parte del mercado (Iwaro y Mwasha 2010; Ahn et al. 2013; Häkkinen y Belloni 2011), la incorporación de subsidios o recompensas desde el Estado ha sido de gran utilidad para superar estas brechas económicas. Sin embargo, esto no descarta los incentivos que puede realizar el sector privado, que en países desarrollados han sido abordados, por ejemplo, desde las instituciones financieras, las aseguradoras o las empresas distribuidoras de electricidad

¹ Mercado Libre es una empresa que provee una plataforma de comercio electrónico y que integra además portales de búsqueda de propiedades del mercado inmobiliario. Posee una amplia presencia a nivel Latinoamericano, con operaciones en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Salvador, Uruguay y Venezuela.

(Olubunmi, Xia y Skitmore 2016). Bajo esta lógica, los “garrotes” aparecen, toda vez que las “zanahorias” no resultan eficientes o son insuficientes para generar un cambio significativo. Sin embargo, dado que la construcción sustentable se está convirtiendo paulatinamente en la “única forma de construir” (Ahn, Pearce y Ku 2011), las regulaciones están siendo cada vez más estrictas y los incentivos se están enfocando directamente en promover la adopción de estándares de alto desempeño en relación a la eficiencia energética de las edificaciones (Olubunmi, Xia y Skitmore 2016).

Entre estas dos aproximaciones, aparecen los etiquetados energéticos aplicados a la edificación, que en contextos como el de la Comunidad Europea, se han convertido en instrumentos de aplicación obligatoria. Como ya se mencionó, el objetivo de esta obligatoriedad nace desde la necesidad de superar las asimetrías de información, que han sido identificadas como uno de los principales fallos del mercado que afectan a la construcción sustentable (Encinas 2017). En efecto, la dificultad en detectar información objetiva acerca de la calidad constructiva, la eficiencia energética efectiva y otras características (como la calidad del aire interior) para el usuario final ha llevado a la generación de un *market for lemons*² en la definición de Akerlof (1970), donde las viviendas de menor calidad (tradicionales) terminan desplazando a las de alta calidad (energéticamente eficientes), desalentando las nuevas inversiones en construcción sustentable (Matisoff, Noonan y Flowers 2016). Estos instrumentos, en otras ocasiones, toman la forma de certificaciones voluntarias, que buscan promover una serie de beneficios privados asociados a la producción de bienes públicos, por medio de la participación en una aproximación de tipo *club good* (Potoski y Prakash 2005). El objetivo de éstas es capturar el valor económico por medio de la certificación de mejoras en las viviendas que son difíciles de observar o medir directamente (como las ya mencionadas). Dentro de esta lógica, entran certificaciones privadas – que además se aplican por terceros libres de intereses comerciales relacionados con la oferta y la demanda – como LEED³ del *United States Green Building Council* (USGBC), que además de la eficiencia energética incorporan otros criterios ligados a la construcción sustentable (por ejemplo, ahorro de agua, calidad ambiental interior o impacto de los materiales).

2.1. El caso brasileño

En relación a otros países latinoamericanos, Brasil presenta avances en cuanto a la implementación de normativas y certificaciones de eficiencia energética en la construcción. Las primeras medidas relacionadas al establecimiento de un estándar de confort térmico en la construcción brasileña surgieron en los años 80. Desde entonces, el Grupo de *Conforto Ambiental e Eficiencia Energética* de la Asociación Nacional de Tecnología en el medio Ambiente Construido (ANTAC) trabajó en elaboración un proyecto de normativa de confort para ser aplicada en todo Brasil. En esta línea, en 1991 se realiza el “I Encuentro Nacional sobre Norma en Uso Racional de Energía y Confort Ambiental en Edificaciones”, del cual surgieron algunas propuestas iniciales (Roriz, Ghisi y Lamberts 1999). En conjunto con la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT), se trabajó en la formalización de propuestas y el año 2005 se publica la primera norma brasileña NBR 15220 de “Desempeño Térmico de Edificaciones” (Associação Brasileira de Normas Técnicas 2005). Esta norma tiene carácter informativo – no obligatorio – y propone un conjunto de estrategias y recomendaciones de

² El término *lemon* (limón) en el habla coloquial norteamericana refiere a un automóvil de mala calidad. De acuerdo a Akerlof (1970), el mercado de automóviles usados es un claro ejemplo de la existencia de asimetrías de información entre el vendedor y comprador, generando una desvalorización de los automóviles usados de buena calidad (que no son “limones”).

³ *Leadership in Energy and Environmental Design*

diseño para ser aplicadas en la construcción a partir de 8 zonas bioclimáticas que ésta misma propone. Su objetivo fue el de mejorar el confort térmico de viviendas unifamiliares de interés social de hasta 3 pisos (Reus y Czajkowski 2016).

El 2008 se publica para consulta pública la segunda norma brasileña de confort térmico en edificaciones, la NBR 15575 “Desempeño Edificaciones Habitacionales” (Associação Brasileira de Normas Técnicas 2013), que entra en vigencia oficialmente el año 2013. Esta norma, de carácter obligatorio, busca alcanzar un nivel mínimo de desempeño en cada sistema de la vivienda (estructural, pisos, cerramientos verticales, cubiertas e hidrosanitario). Está destinada a edificaciones residenciales con indeterminado número de pisos. Esta norma no trata de acondicionamiento artificial (refrigeración o calefacción), por el contrario, todos los criterios de desempeño fueron establecidos en base a condiciones naturales de asoleamiento, ventilación y otras (CBIC 2013). Al mismo tiempo, estos criterios se definen según los procedimientos de cálculo y zonas bioclimáticas de la NBR 15220.

La evaluación de los criterios de desempeño térmico puede ser realizada de dos formas, primero, por el modo simplificado en donde el proyectista informa a través de cálculos el cumplimiento de la envolvente (muros y cubierta) según los criterios de transmitancia térmica y capacidad térmica, o a través de simulaciones de desempeño energitético con el modelo de cálculo *Energy Plus*. Este segundo método es aplicado cuando los valores obtenidos con el método simplificado son insatisfactorios (Reus y Czajkowski 2016).

Lo cierto es que, a pesar de ser una norma oficial, la NBR 15575 no ha estado exenta de cuestionamientos. A los críticos les preocupa el método que ha sido utilizado en las simulaciones de comportamiento térmico, ya que por ejemplo, no considera la presencia de personas en la vivienda y, por otro lado, considera ventanas cerradas (Fossati et al. 2016). También se señala que una de las principales problemáticas para la aplicación de la norma es la falta de tiempo y profesionales calificados con los conocimientos necesarios para el desarrollo del proyecto (Da Silva 2011). Finalmente, desde el punto de vista legal, se observa que a pesar del carácter obligatorio y al trabajo del Estado en la promoción de la norma, la implementación de ésta es solo parcial (Reus y Czajkowski 2016).

En cuanto a sistemas de certificación voluntarios para la vivienda, los más utilizados en Brasil son LEED for Homes, Proceso AQUA, Sello Casa Azul y la Etiqueta PBE Edifica (Cartaxo, Jereissati y Moraes 2016). LEED y AQUA⁴ corresponden a sellos internacionales, de Estados Unidos y Francia respectivamente. Ambos fueron implementados en Brasil el año 2008, sus criterios fueron adaptados al contexto local y su aplicación voluntaria. Luego, en el año 2010, la institución financiera gubernamental *Caixa Econômica Federal* crea la certificación *Selo Casa Azul* (Caixa Construção Sustentável 2017) para su implementación voluntaria en las viviendas que financia⁵. Este sello es una clasificación socio ambiental de vivienda y es el primer sistema de certificación formulado para la realidad de la construcción de la vivienda brasileña (Mendes, Farias de Medeiros y Tavares 2014). Evalúa un total de 53 criterios y según la cantidad aprobada entrega el nivel: Bronce, Plata u Oro.

Por último, Brasil cuenta con el Programa Brasileiro de Etiquetado (PBE) ejecutado por el Instituto Nacional de Metrología, Calidad y Tecnología (IN-METRO) y coordinado por Eletrobrás. En sus inicios, desde el año 1984, informaba a los consumidores sobre la eficiencia

⁴ Adaptación de la certificación francesa HQE (*Haute Qualité Environnementale*).

⁵ La CEF es impulsora de *Minha Casa Minha Vida*, importante programa de vivienda social en Brasil.

energética de los electrodomésticos. Sin embargo, a la fecha, ya logrado implementarse tanto en electrodomésticos como en edificaciones –Etiqueta PBE Edifica –. En febrero 2009, es publicada la “Regulación del Etiquetado de Eficiencia Energética para edificios Comerciales, Servicios y Públicos” y en noviembre 2010 es publicada la “Regulación del Etiquetado de Eficiencia Energética para edificios Residenciales” (Fossati et al. 2016). El etiquetado es voluntario, excepto para edificios públicos federales desde el año 2014.

La Etiqueta PBE Edifica está basada en la evaluación del desempeño de la envolvente y del sistema de agua caliente de la vivienda. Los resultados dependen directamente de la zona bioclimática de emplazamiento de la edificación y clasifican desde la letra “A” (más eficiente) a la “F” (menos eficiente) (PBE Edifica 2017). El puntaje y la clasificación final consideran ciertos pre-requisitos y se entrega una bonificación por la implementación de estrategias de ventilación e iluminación natural, uso de equipos eficientes (refrigeradores, ampolletas, ventiladores y aire acondicionado) y uso racional de agua. La etiqueta es válida por un periodo de 5 años. A modo de identificar y distinguir a las edificaciones mejor calificadas por el etiquetado, Electrobras otorga el Sello Procel. Al igual que la Etiqueta PBE Edifica, se otorga tanto en la etapa de proyecto como en la etapa de la edificación construida.

Respecto al impacto que tiene el etiquetado de eficiencia energética residencial en Brasil, es difícil de medir debido al bajo porcentaje de viviendas etiquetadas a la fecha. Según las últimas cifras de IN-METRO, hasta diciembre 2016 existen un total de 4.379 unidades habitacionales autónomas⁶ etiquetadas (INMETRO 2017). De acuerdo a Fossati et al. (2016), el potencial stock de vivienda para etiquetado es de 13.119.000 unidades, del cual tan solo el 0,03% contaría con la Etiqueta PBE Edifica. Adicionalmente, según Precci Lopes et al. (2016) este etiquetado no entregaría sugerencias para la mejora de la edificación, no valoriza edificaciones de estándar “cero energía”, no informa emisiones de CO₂ y, finalmente, no es lo suficientemente estricto como para desafiar a la industria de la edificación a mejorar sus niveles de eficiencia energética.

2.2. El caso chileno

De acuerdo a datos del Ministerio de Energía, el sector residencial representa el 21% de la energía total consumida a nivel nacional (Comisión Nacional de Energía 2016), lo que lo sitúa de inmediato dentro de las áreas prioritarias para reducir su consumo, al nivel de otros tan relevantes como la industria o el transporte. El mercado de vivienda en Chile cuenta con una baja presencia del estado – definido por López-Morales, Gasic y Meza (2012) como “urbanismo pro empresarial” – y citando a Savage, Warde y Ward (2003), “implica que no sólo que el Estado opera activamente en la producción de condiciones favorables para el mercado, sino que el mercado opera dentro del estado con sus lógicas de competitividad y su dialéctica de volatilidad versus anclaje espacial del capital”. Si bien la nueva Política Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2014b) ha presentado elementos de gestión de las ciudades, ya en su diagnóstico se observa que el mercado inmobiliario está muy poco regulado, debido a que las externalidades propias de las nuevas urbanizaciones son entregadas a la compensación de los desarrolladores con muy pocas regulaciones.

⁶ Bien inmueble destinado a la vivienda y dotado de acceso independiente, cuya constitución base considera baño, dormitorio, cocina y sala, pudiendo estos tres últimos ser conjugados. Corresponde a una unidad de una edificación multifamiliar (departamento) o a una edificación (casa) (Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações - CB3e - UFSC, Eletrobrás y Procel Edifica 2010).

Sin embargo, por otra parte, está el hecho de Chile fue uno de los primeros países latinoamericanos en adoptar una regulación energética para viviendas de carácter obligatorio⁷. En efecto, la denominada “Reglamentación Térmica”, en el año 2000, estableció requerimientos de transmitancia térmica máxima admisible para techumbres, mientras que la actualización del año 2007 agregó exigencias de acondicionamiento térmico para techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2016a), en todo el territorio nacional. Si bien estos estándares han sido valorados como definición inicial, pero que reconocidamente están en deuda en términos de su aporte efectivo a la eficiencia energética de la vivienda (Bustamante et al. 2009; Celis et al. 2012; Collados y Armijo 2008) – no ha sido actualizada en 9 años. La propia OCDE, grupo al cual Chile también pertenece – ha observado el asunto, recomendando encarecidamente que país pueda avanzar sobre mejores estándares de envolvente térmica (Caldera 2012)..

Sin embargo, la necesidad de mejorar las condiciones ambientales atmosféricas de las principales ciudades del centro, centro-sur y sur del país⁸ impulsaron la generación de una propuesta de actualización de la reglamentación térmica nacional en el año 2014 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2014a). En efecto, por medio de un estudio de evaluación económica-social se valorizaron los efectos del mejoramiento de los estándares de envolvente térmica propuestos en tres niveles de impactos en salud por MP2.5 (Tabla 1), considerando los costes evitados en los consumos de combustibles para calefacción y en los gastos de salud derivados de la disminución de la contaminación de las emisiones de material particulado de una vivienda producto del sistema de calefacción. Los estándares propuestos para esta nueva versión representan una considerable mejora en relación a la situación precedente, pasando – en el caso de Santiago – de un valor de 1.9 W/m²K a 0.6 W/m²K como transmitancia térmica máxima para muros. En términos constructivos, esto significaría pasar de un muro de albañilería de ladrillo sin aislación térmica a otro que debe incorporar al menos 50 mm (suponiendo EPS de 20 kg/m³) (Ministerio del Medio Ambiente, 2015a, 2014).

Sin embargo, propuesta de actualización de la reglamentación térmica fue incorporada como referencia para los Estándares de Construcción Sustentable para viviendas de Chile (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2016c), los cuales corresponden a una guía de buenas prácticas, que no constituye un compromiso vinculante. Por el contrario, la aplicación obligatoria de estos estándares – como parte de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones – ha sido postergada indefinidamente, pese a estar comprometida en la Agenda de Energía de la actual administración (Ministerio de Energía 2014). Sin embargo, resulta interesante observar como en los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA) para algunas ciudades del centro-sur y sur del país se han aplicado estos estándares – por sobre los de la Ordenanza – convirtiéndolos en exigencias tanto para viviendas nuevas, como para el reacondicionamiento de las existentes. Ejemplo de esto, lo constituye el PDA para las comunas de Temuco y Osorno, donde se impuso una exigencia de 0.45 W/m²K y 0.40 W/m²K de transmitancia térmica para muros, respectivamente (Ministerio del Medio Ambiente 2015a, 2016), por sobre el valor 1.6 W/m²K requerido por la regulación vigente para ambos casos.

⁷ En este sentido, Argentina, el otro país de la región junto con Chile que poseen climas con requerimientos energéticos fuertemente referidos a calefacción, implementó exigencias obligatorias para la Provincia de Buenos Aires en 2003, para la ciudad de Rosario en 2010 y para la ciudad de Buenos Aires en 2012 (Reus y Czajkowski 2016).

⁸ Se estima que actualmente 10 millones de personas están expuestas a una concentración anual de MP2,5 superior a la norma (20 ug/m³), lo cual sería responsable de al menos 4 mil muertes prematuras a nivel nacional (Ministerio del Medio Ambiente 2014, 2015b).

Al mismo tiempo, desde el año 2013 se ha implementado en Chile la Calificación Energética de Viviendas, constituyéndose como un instrumento que evalúa la eficiencia energética de una vivienda, considerando su consumo de agua caliente sanitaria, iluminación y calefacción. Esta se puede aplicar a nivel de “precalificación”, vale decir, en términos de proyecto (con permiso de edificación aprobado) y con carácter provisorio o de “calificación”, la cual asume que la vivienda ya está construida (con recepción municipal final obtenida). Para ambos casos se establece una etiqueta como resultado del proceso – que al menos en forma, es muy similar al certificado energético europeo – y con un ranking en letras que va desde la “A” a la “G”, ordenadas de más a menos eficiente y siendo la “E” la que representa el estándar constructivo contenido en la reglamentación térmica vigente.

Si bien originalmente se contemplaba comenzar a implementar obligatoriamente el sistema de manera gradual a partir del 2016 (DITEC 2015), esta fue postergada de manera indefinida. Al día de hoy se cuenta, entonces, con una herramienta de carácter voluntario, la cual, sin embargo, ha presentado una adopción muy baja por parte del mercado. En efecto, en términos de la calificación definitiva, sólo un 5.5% de estas viviendas corresponden al mercado privado⁹, lo que en términos absolutos se traduce en 594 viviendas en todo Chile desde el inicio del sistema en el 2013 hasta enero del 2017 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2017). Este valor es claramente marginal en comparación con el stock total del mercado inmobiliario, que a nivel nacional ha fluctuado entre las 70 484 y 101 277 unidades para el mismo periodo (CChC 2017).

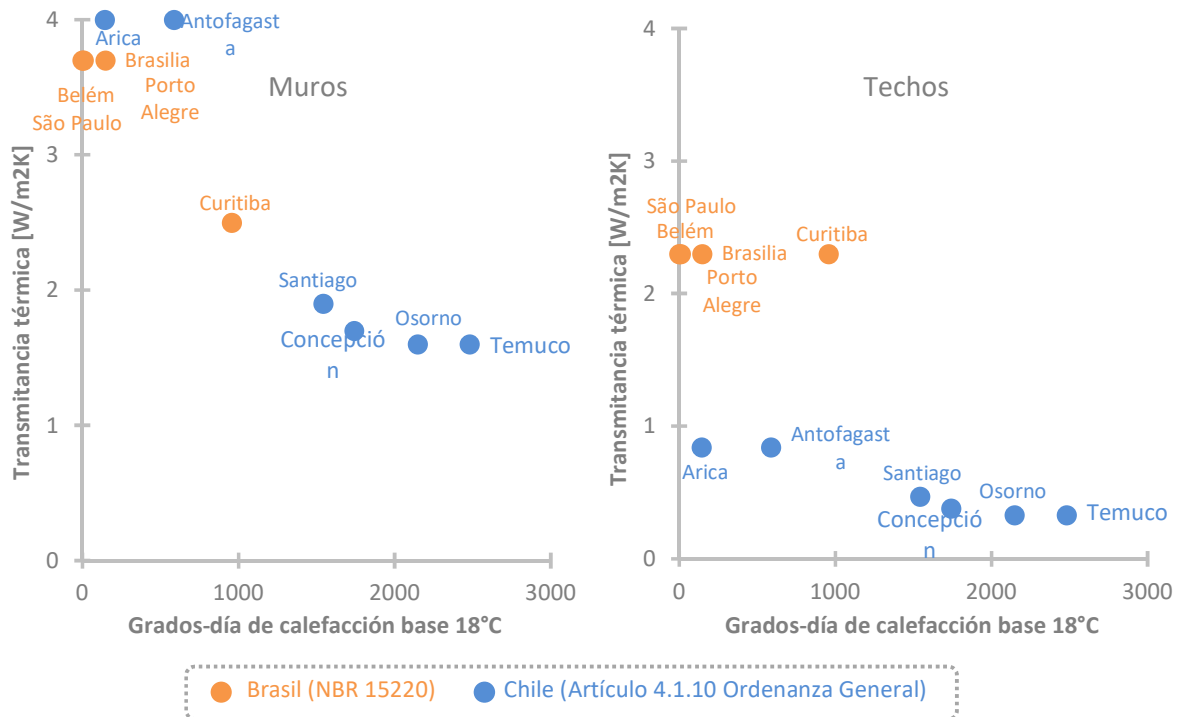
2.3. Análisis comparativo: alcances y perspectivas

El estudio de Palme et al. (2013) comparó el marco regulatorio chileno en torno a la eficiencia energética de las viviendas con los casos de Brasil y España, definiendo estos países como una referencia local (regional) y una referencia cultural, respectivamente. De acuerdo a éste, la regulación constructiva de Chile sería “realmente insuficiente”, entendiendo ésta como la Reglamentación Térmica en su actualización del año 2017 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2016a). En efecto, al comparar este estándar con la norma brasileña NBR 15575, también obligatoria para viviendas, dos ciudades de clima más cálido en Chile (Arica y Antofagasta) poseen una exigencia menor en términos de transmitancia térmica de muros en comparación con ciudades brasileñas de similar cantidad de grados-día de calefacción (Figura 1). Sin embargo, la exigencia para techos, vigente desde el año 2000 en Chile, resulta ser claramente más exigente que el caso brasileño, con valores de transmitancia térmica inferiores en todos los casos a $1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Estos últimos valores son equivalentes a los Estándares de Construcción Sustentable propuestos para Chile el año 2016, mientras que, en el caso de muros, estos si representan una mejora notoria.

En términos de la certificación energética nacional para viviendas, sus etiquetas muestran ciertamente similitudes, especialmente en términos de sus etiquetados, aunque en el caso brasileño incorpora, además, calificaciones parciales para los ítems de envolvente térmica para verano, invierno y calentamiento de agua (Figura 2). Resulta interesante notar, además, que el número de viviendas calificadas es similar en términos absolutos en ambos casos (Tabla 1), aunque a la distribución por letras del etiquetado es diferente. El caso brasileño está claramente más orientado a las etiquetas A y B, lo cual representa una opción clara de utilizar la certificación en viviendas con niveles altos de eficiencia energética.

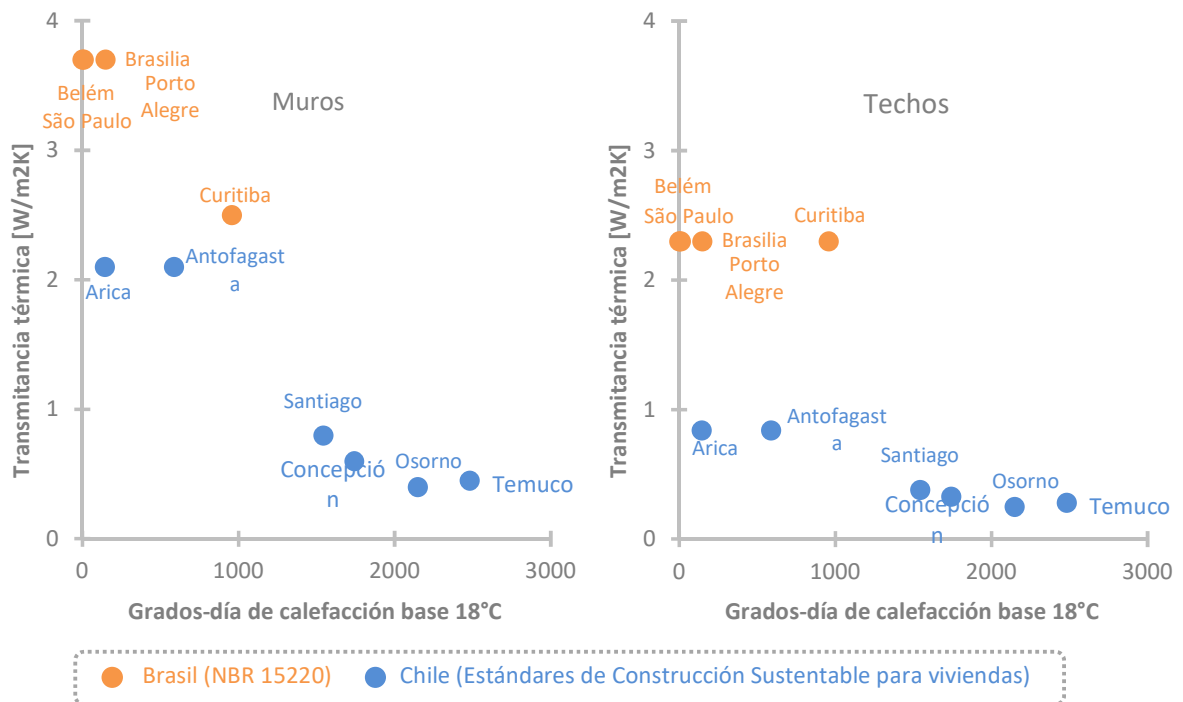
⁹ Sobre un total de 10 784 viviendas con calificación energética definitiva, incluyendo viviendas privadas, sociales y de proyectos mixtos (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2017).

Figura 1: Comparación de exigencias de transmitancia térmica para muros y techos entre la norma NBR 15575 del año 2013 de Brasil y la Reglamentación Térmica del año 2007 de Chile



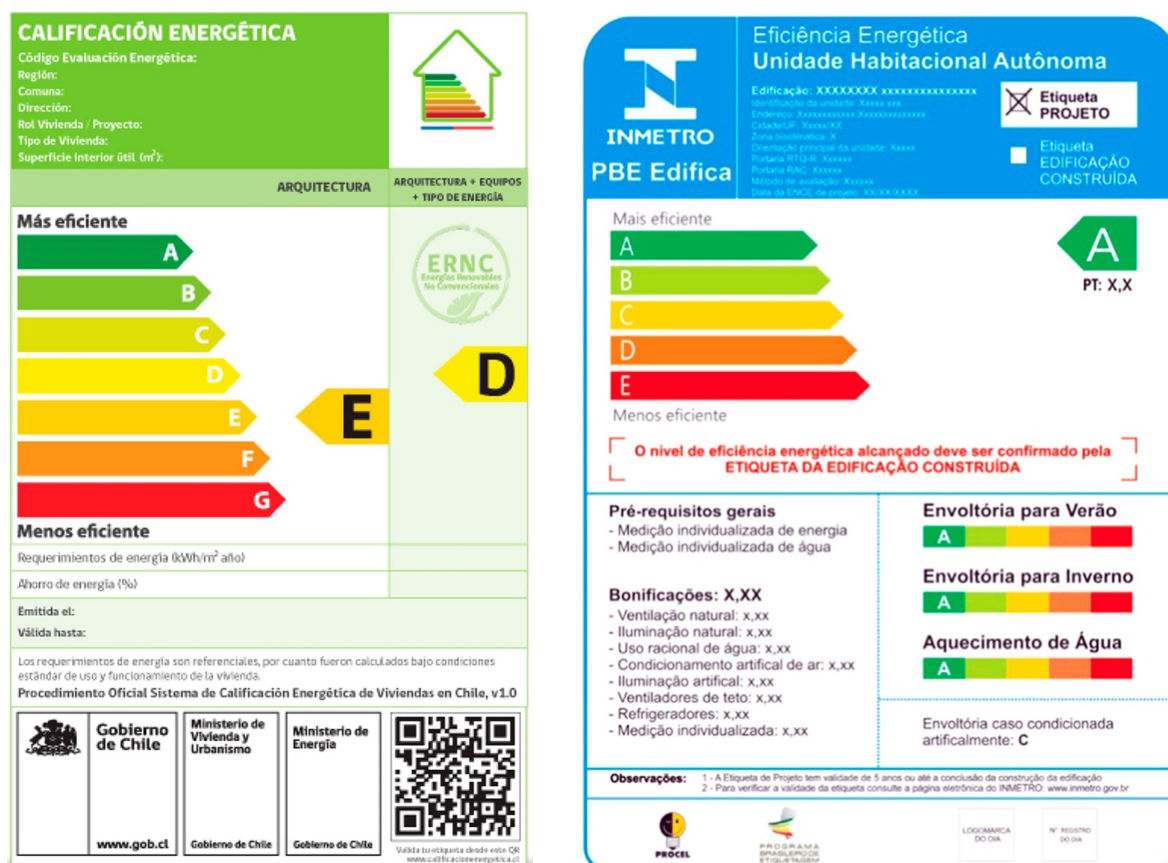
Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2016a); Ministerio de Vivienda y Urbanismo e Instituto de la Construcción (2006) y Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013)

Figura 2: Comparación de exigencias de transmitancia térmica para muros y techos entre la norma NBR 15575 del año 2013 de Brasil y los Estándares de Construcción Sustentable del año 2016 de Chile



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2016b) y Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013)

Figura 3: Ejemplos de etiquetados energéticos para los casos de Chile (izquierda) y Brasil (derecha)



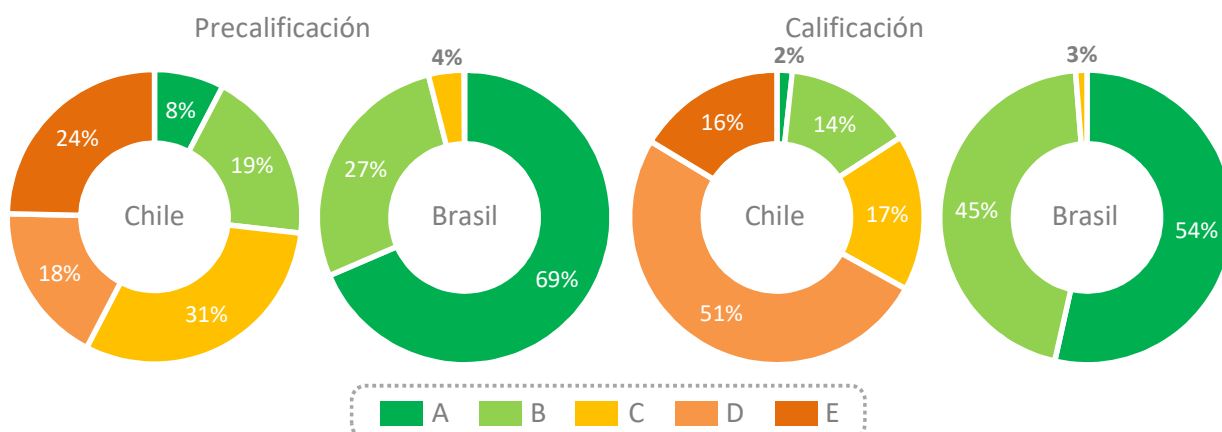
Fuentes: DITEC (2015) y Fossati et al. (2016)

Tabla 1: Número de viviendas privadas etiquetadas energéticamente para Chile (entre 2013 y enero 2017) y Brasil (entre 2010 y diciembre 2016)

Etiqueta	Precalificación		Calificación		Total	
	Chile	Brasil	Chile	Brasil	Chile	Brasil
A	300	1640	10	1063	310	2703
B	747	658	84	898	831	1556
C	1206	94	102	25	1308	119
D	694	1	300		994	1
E	964		97		1061	
F	21		1		22	
G	13				13	
Total	3945	2393	594	1986	4539	4379

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2017) e INMETRO (2017)

Figura 4: Distribución de etiquetas energéticas según categoría de letra obtenida para Chile y Brasil



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2017) e INMETRO (2017)

3. RESULTADOS

Se realizó un envío de 30 000 invitaciones online a responder la encuesta a usuarios registrados de Mercado Libre en Chile y Brasil, que han estado buscando viviendas para comprar en los últimos meses. En ambos casos se definió un marco muestral con un 90% de nivel de confianza para un 5% de margen de error. En ambos casos, la encuesta se envió por correo electrónico, configurando campañas de 5 días de duración durante agosto de 2017.

La encuesta online integró 16 preguntas, 6 de las cuales fueron de pregunta cerrada entre un binomio de sentencias (del tipo “diferencial semántico”), asociadas a aspectos ambientales y aspectos “no ambientales”. Cada pregunta es un balance entre estas dos sentencias y sus niveles de grado permite establecer las percepciones de los usuarios. En ese sentido, la encuesta busca establecer cuáles eran las preferencias de los demandantes de viviendas, registrados en Mercado Libre, de forma tal de establecer diferencias entre los registrados en Chile y los registrados en Brasil.

La tabla 1 documenta la tasa de respuesta. Sorprendentemente, la tasa de respuesta en ambos países es muy similar (en torno al 1,65%), lo que da a pensar que los temas referidos a la sustentabilidad en la edificación tienen una importancia semejante en ambos países. Tampoco se observan diferencias importantes en relación a la proporción de encuestas completas, es decir aquéllas que han sido contestadas de forma integral por las personas participantes.

Tabla 1: Número de encuestas enviadas y recibidas en Chile y Brasil por medio de Mercado Libre

	Brasil	Chile
Envíos	30 000	30 000
Recibidas	498	473
Válidas*	396	399
Completas**	268	292

(*) Total de encuestas que contestan afirmativamente la pregunta: “¿Está buscando o ha estado buscando en los últimos meses una vivienda para comprar?”

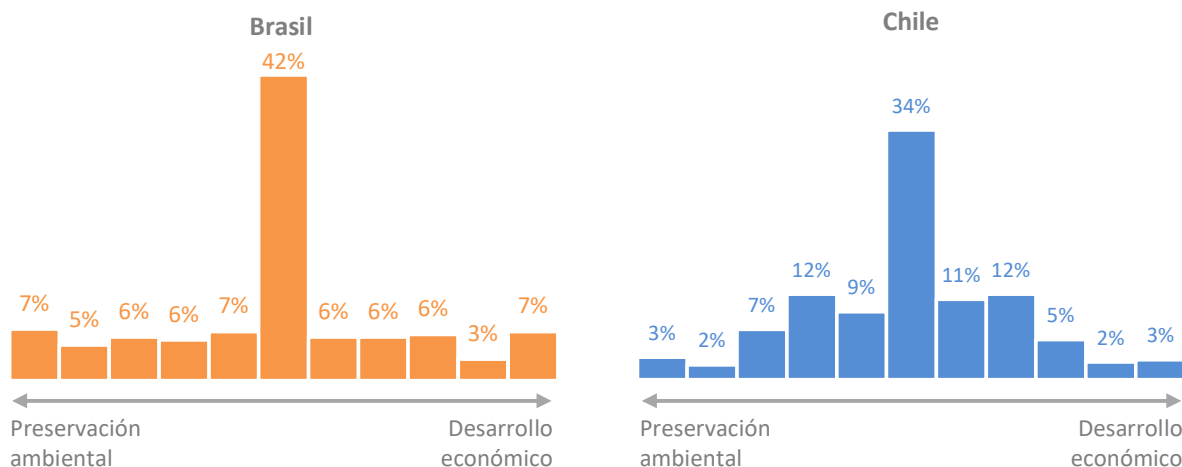
(**) Encuestas que presentan todas sus preguntas respondidas

Tabla 2: Tasa de respuesta de encuesta realizada en Chile y Brasil por medio de Mercado Libre

	Brasil			Chile		
	Envíos	Recibidas	Válidas	Envíos	Recibidas	Válidas
Recibidas	1.6%			1.7%		
Válidas	1.3%	84.4%		1.3%	79.5%	
Completas	1.0%	61.7%	73.2%	0.9%	53.8%	67.7%

Dicho esto, cabe analizar las respuestas a cada una de las cuestiones planteadas. Con el objeto de contextualizar el comportamiento de los potenciales demandantes de vivienda en relación a los factores de sustentabilidad, se ha querido, en primera instancia, conocer el nivel general de conciencia sobre la preservación del medio ambiente. Para ello hemos decidido contraponer dos vectores del desarrollo de la civilización, de forma que los encuestados se viesen obligados a situarse entre dos posturas contrapuestas y, por ende, conflictivas: el desarrollo (que debe leerse de forma amplia, aunque decantado a la parte económica). Como no podía ser de otra manera, los encuestados se situaron en una posición de confort, es decir, situando la moda a medio camino entre la preservación y el desarrollo (Figura 5). Si bien, se aprecia que, en Chile, existe una distribución tendiente a la normalidad, mientras que, en Brasil, con excepción de la moda, el resto de tramos resultan igualmente representados. Si los datos se analizan con más detenimiento, es posible observar que en Brasil por debajo de la moda existe una mayor proporción de individuos a favor de la preservación del ambiente en relación al desarrollo económico). Esto podría indicar que los problemas ambientales de ese país podrían atraer más la atención de los encuestados.

Figura 5: Resultados para la pregunta “¿En qué punto de la barra inferior se situaría Ud. en relación a las prioridades de desarrollo a nivel mundial?”

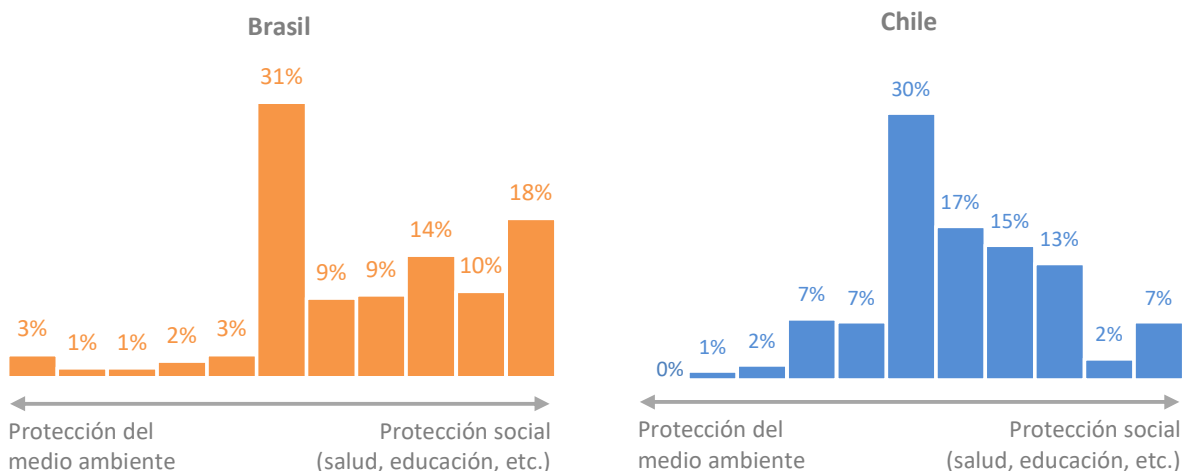


La pregunta 2 es diferente tanto por la escala a la cual se refiere: se desciende del nivel global al nacional; como por el sentido del cuestionamiento, puesto que hace referencia no a la postura del encuestado frente al binomio conservación-desarrollo económico, sino a las políticas concretas (Figura 6). También es diferente a la pregunta anterior, porque el vector de desarrollo económico se ha descompuesto en las variables con las que suele estar correlacionado en tanto desarrollo humano: salud, educación y en definitiva factores sociales.

Con enorme claridad, los encuestados revelan una percepción de las políticas nacionales decantadas hacia la protección de las personas; si bien, la moda continúa situándose una posición

más o menos central. Ahora bien, en el caso brasileño es más acusado el sesgo hacia las políticas sociales en detrimento de las ambientales. Lo cual es coherente con el hallazgo de la Figura 5, y también con la importante emergencia de la clase media en dicho país durante las últimas décadas que ha permitido a un grueso de la población acceder a servicios privados y públicos vinculados al empleo. En cualquier caso, la asimetría relevada es indicativa de que no existe una percepción generalizada sobre el desarrollo sustentable, en el cual debería haber un balance entre el desarrollo económico, social y ambiental.

Figura 6: Resultados para la pregunta ¿En qué punto de la barra inferior se situaría Ud. en relación a las prioridades de política pública en su país?



La pregunta 3, Figura 7, presenta un binomio de percepciones sobre la prioridad de las políticas públicas. En este punto podemos observar claras similitudes entre políticas públicas que busquen obtener una mejor salud por menor contaminación atmosférica y las mejoren los ingresos familiares, aunque causen daños al medio ambiente. En los dos casos más del 50% de los encuestados se muestran más a favor de mejorar las condiciones de contaminación atmosférica, versus políticas que incentiven el aumento de los ingresos familiares que pueden generar impactos negativos en el medio ambiente. El análisis más relevante de esta respuesta es la concentración de respuestas en las puntuaciones centrales, alcanzando un 66% (Chile) y un 56% (Brasil) de las respuestas. Esto se debe explícitamente a una posición de posible descredito de las acciones de las políticas públicas en ambas direcciones y ambos países. De la misma forma podemos observar que la existe una mayor dispersión en los datos en los encuestados de Brasil que en los de Chile. Al segmentar por edad de los encuestados (Figura 8), observamos que esta dispersión se mantiene con pequeñas diferencias entre los encuestados, manifestándose en los mayores porcentajes de respuestas para los segmentos de 18 a 30 años en la zona media con una tendencia más a la mejora de salud y de los mayores a 45 a mejores ingresos.

Figura 7: Resultados para la pregunta “¿En qué punto de la barra inferior se situaría Ud. en relación a las prioridades de desarrollo para su familia?”

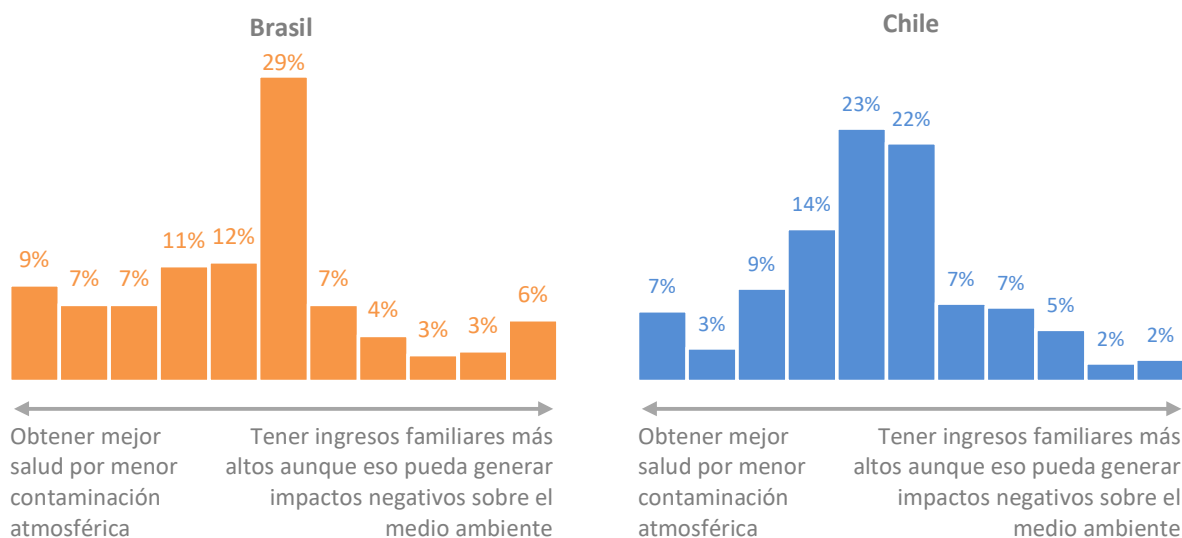
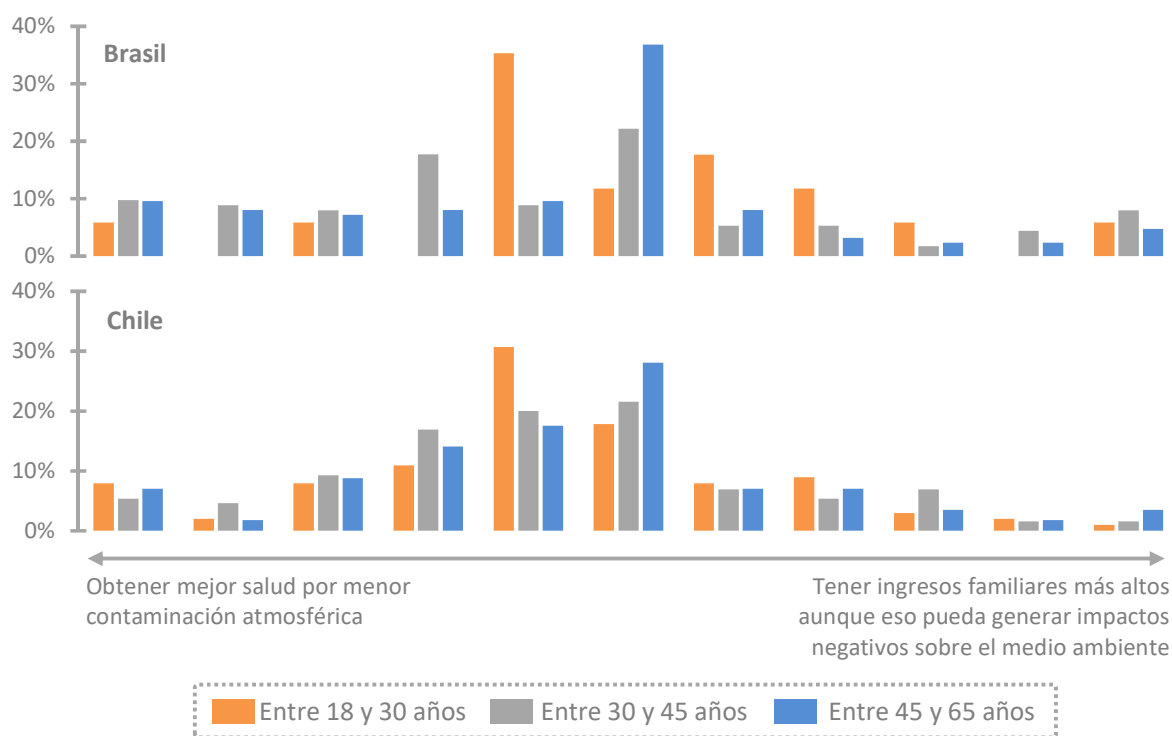


Figura 8: Resultados para la pregunta “¿En qué punto de la barra inferior se situaría Ud. en relación a las prioridades de desarrollo para su familia?” segmentado por edad del encuestado



La pregunta siguiente busca establecer la responsabilidad institucional sobre la promoción de la eficiencia energética. En las respuestas encontramos valores centrales en ambos países, con valores similares, 29% para Brasil y 26% para Chile, y valores hacia el Estado de un 46 y 44 % respectivamente. Los valores hacia el sector privado alcanzan un 27% para Brasil y un 30 % para Chile. En esa lógica se observa que mayoritariamente los encuestados creen que la promoción es responsabilidad mayoritariamente del Estado y de menor medida del sector privado.

Figura 9: Resultados para la pregunta “¿Quién cree Ud. que tiene la responsabilidad de promover la eficiencia energética de las viviendas en su país? Sitúe su opinión en la barra inferior”

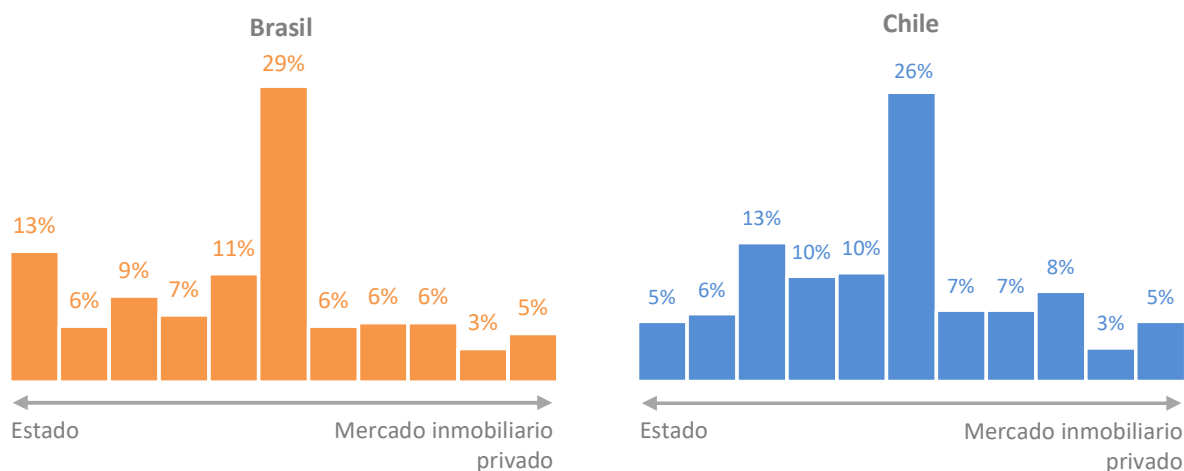
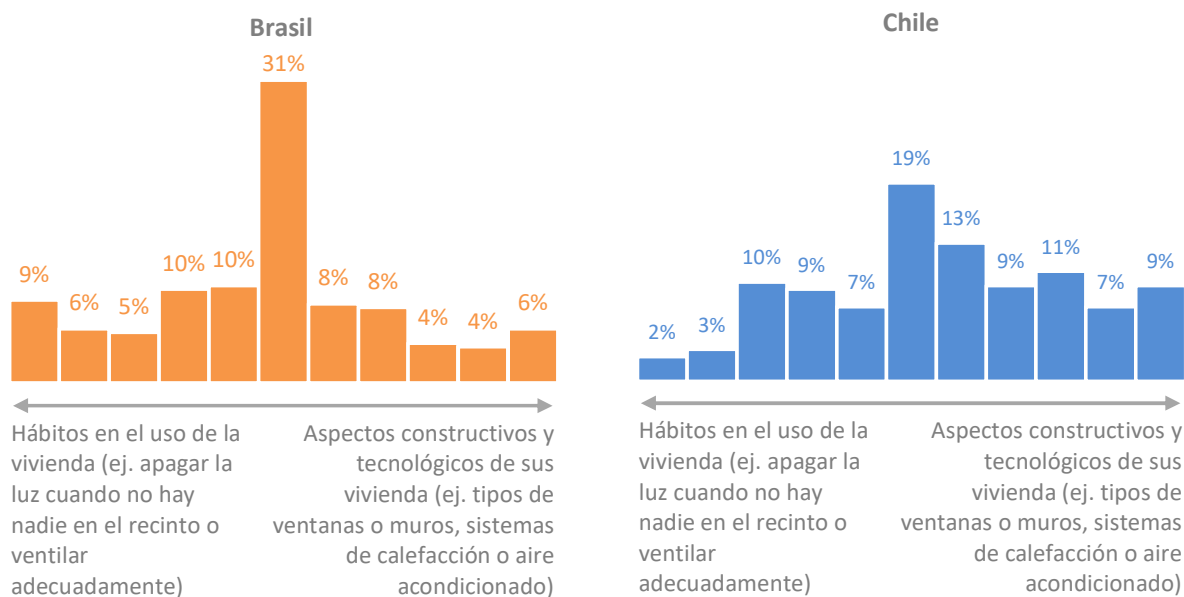
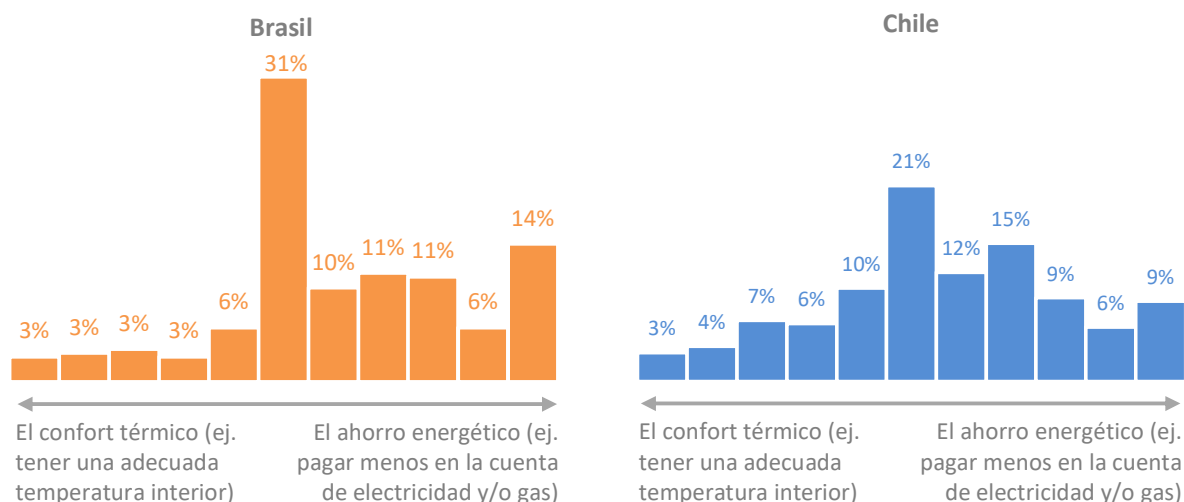


Figura 9: Resultados para la pregunta “¿Qué aspectos cree Ud. que tienen mayor incidencia en relación a la eficiencia energética de su vivienda? Sitúe su opinión en la barra inferior”



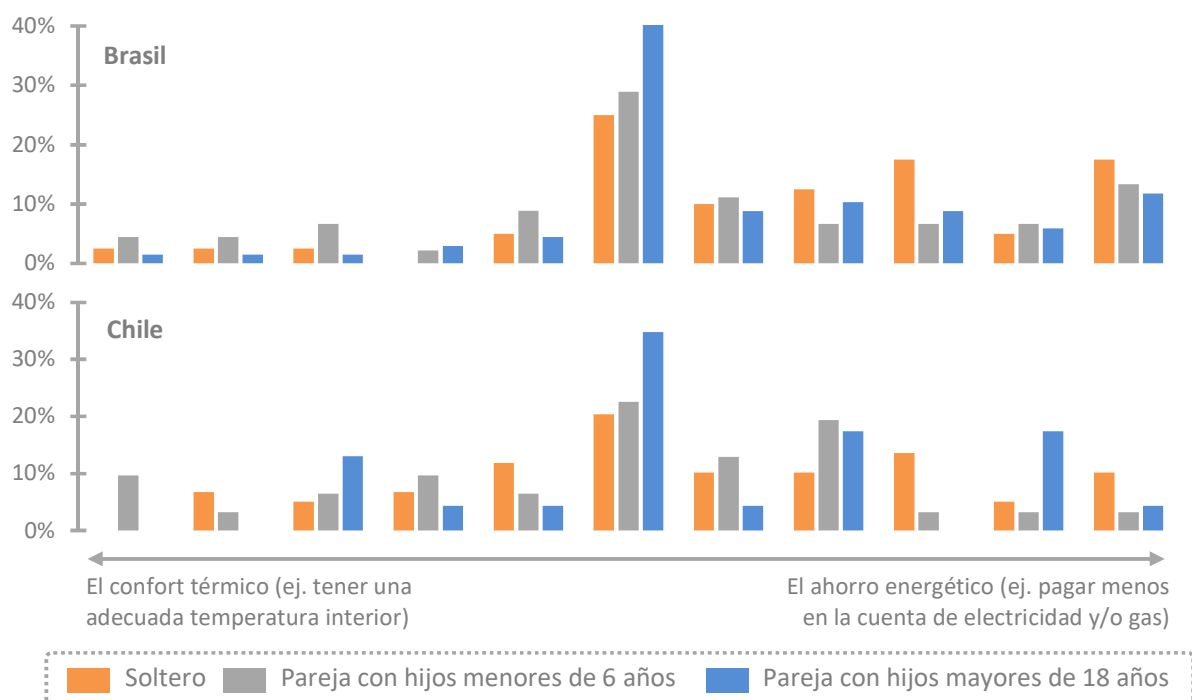
Al cambiar el foco, en la siguiente pregunta, al evaluar la percepción de la incidencia personal sobre la eficiencia energética, se observa dispersiones diferentes entre los encuestados de Brasil y los de Chile. Mientras los encuestados Chilenos presentan una mayor percepción de los aspectos constructivos 49% versus un 30% en los encuestados de Brasil, la percepción personal sobre el impacto de los hábitos es de un 40% en Chile y un 31% en Brasil. El porcentaje de equivalencia entre ambas sentencias del binomio es marcadamente mayor en Brasil. Así se evidencia una tensión entre los aspectos constructivos, más evidente en Chile que en Brasil y asimismo, una tendencia marcada de equipotencialidad en los encuestados de Brasil.

Figura 10: Resultados para la pregunta “¿Qué aspecto Ud. consideraría como prioritario a la hora de adquirir una vivienda diseñada con criterios de sustentabilidad? Sitúe su opinión en la barra inferior”



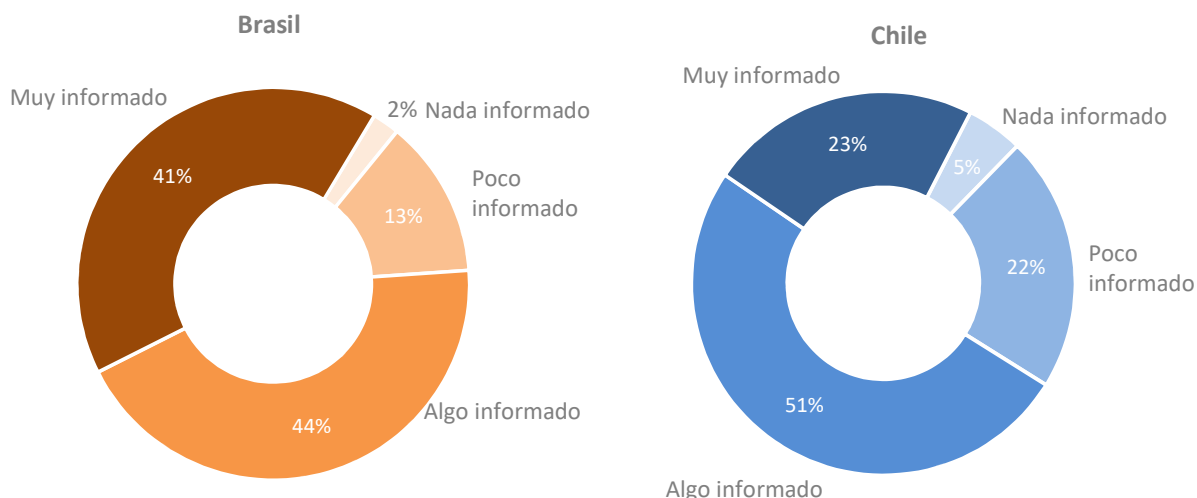
Existen diferencias de los porcentuales (figura 10) de entre los efectos de la eficiencia energética y el confort térmico, donde los encuestados de Brasil presentan menos dispersión y por ende, deben estar más informados de los efectos concretos sobre el ahorro energético de las viviendas. Aun así la valoración en ambos territorios del confort térmico alcanzan al 30% de los encuestados en Chile y al 18% en Brasil. Al analizar por tipología de hogar, las diferencias se mantienen, siendo más relevantes los niveles de equipotencialidad entre los elementos del binomio para las parejas con hijos mayores a 18 años. Además, se observa una percepción más alta por parte de los solteros de Brasil para el ahorro versus los solteros chilenos.

Figura 11: Resultados para la pregunta “¿Qué aspecto Ud. consideraría como prioritario a la hora de adquirir una vivienda diseñada con criterios de sustentabilidad? segmentado por tipo de núcleo familiar



Sobre la percepción del nivel de información, se observa que en los encuestados de Brasil hay percepción de mayor información, respecto a Chile, lo que es consecuente con los valores de la pregunta anterior, al considerar que entre mayor información ambos componentes del binomio tienden a ser equivalentes. Asimismo la muestra de los encuestados que declaran estar poco o nada informados de la eficiencia energética de la vivienda, un 27% en Chile y un 15% en Brasil, marca una tendencia necesaria de revisar en la implementación y análisis de resultados.

Figura 12: Resultados para la pregunta “¿Cuán bien informado está Ud. con respecto a la eficiencia energética de su vivienda?”



4. CONCLUSIONES

El estudio presenta como sus principales conclusiones que los encuestados de los dos países presentan diferencias a la hora de establecer, tanto los conceptos, impactos de los hábitos y entorno construido como las responsabilidades de la eficiencia energética en la edificación. En esa lógica, se debe destacar que los niveles de información de los encuestados, todos demandantes de viviendas explicarían los niveles de respuestas centrales, asociados a una equipotencialidad más marcada en los encuestados de Brasil que los de Chile.

Asociado a las percepciones de las prioridades de desarrollo mundial, nacional y familiar, se observan diferencias marcada, en Brasil hacia el desarrollo con responsabilidad ambiental más que en Chile, a nivel nacional un marcada inclinación a contar con mayor protección social (salud, educación, etc.) y por último a nivel familiar bastante balanceados en términos de los ingresos familiares y menor contaminación.

Respecto a los elementos asociados a la incidencia de factores de hábito y propios de la vivienda, se observan diferencias marcadas entre los encuestados de ambos países. De misma forma, respecto a lo prioritario, los encuestados de ambos países marcan preferencias claras hacia el ahorro energético.

5. AGRADECIMIENTOS

Este artículo se ha realizado con el financiamiento de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile, CONICYT, a través del proyecto FONDECYT de Iniciación en Investigación N°11130556 “Análisis y posicionamiento de los atributos de eficiencia energética y sostenibilidad en el mercado inmobiliario residencial de Santiago”. También ha contado con el apoyo del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), Proyecto CONICYT/FONDAP 15110020.

6. REFERENCIAS

- AHN, Y.H., PEARCE, A.R. y KU, K., 2011. Paradigm Shift of Green Buildings in the Construction Industry. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development* [en línea], vol. 2, no. 1, pp. 52-62. ISSN 2093-761X. DOI 10.5390/SUSB.2011.2.1.052. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.5390/SUSB.2011.2.1.052>.
- AHN, Y.H., PEARCE, A.R., WANG, Y. y WANG, G., 2013. Drivers and barriers of sustainable design and construction: The perception of green building experience. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development* [en línea], vol. 4, no. 1, pp. 35-45. ISSN 2093-761X. DOI 10.1080/2093761X.2012.759887. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/2093761X.2012.759887>.
- AKERLOF, G.A., 1970. The Market for «Lemons»: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics* [en línea], vol. 84, no. 3, pp. 488. ISSN 00335533. DOI 10.2307/1879431. Disponible en: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-24002-9_9%5Cnhttp://qje.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.2307/1879431.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005. *ABNT NBR 15220: Desempenho térmico de edificações*. 2005. Brasil: s.n. ISBN 9788507030409.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013. *ABNT NBR 15575: Edificações habitacionais - Desempenho*. 2013. S.l.: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- BIO INTELLIGENCE SERVICE, LYONS, R. y IEEP, 2013. Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries. , no. April.
- BRUEGGE, C., CARRIÓN-FLORES, C. y POPE, J.C., 2015. Does the housing market value energy efficient homes? Evidence from the energy star program. *Regional Science and Urban Economics* [en línea], ISSN 01660462. DOI 10.1016/j.regsciurbeco.2015.12.001. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016604621500109X>.
- BUSTAMANTE, W., ROZAS, Y., CEPEDA, R., ENCINAS, F. y MARTÍNEZ, P., 2009. *Guía de Diseño para la Eficiencia Energética en la Vivienda Social*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.

- CAIXA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2017. Selo Casa Azul. [en línea]. [Consulta: 29 agosto 2017]. Disponible en: <http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/produtos-servicos/selo-casa-azul/Paginas/default.aspx>.
- CALDERA, A., 2012. *Building Blocks for a Better Functioning Housing Market in Chile*. OECD Econo. S.l.: OECD Publishing.
- CARTAXO, D., JEREISSATI, G. y MORAIS, M., 2016. Aplicação do selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal em um projeto de uma residência multifamiliar financiada pelo programa «Minha Casa Minha Vida» - Estudo de Caso. *XVI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção*. São Paulo: s.n., pp. 1952-1965.
- CBIC, 2013. *Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013*. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção.
- CCHC, 2017. Mercado Inmobiliario - Oferta Nacional y Gran Santiago. *Indicadores* [en línea]. Disponible en: <http://www.cchc.cl/centro-de-informacion/indicadores/mercado-inmobiliario-oferta-nacional>.
- CELIS, F., GARCÍA, R., TREBILCOCK, M., ESCORCIA, O., MIOTTO, U. y DIAZ, M., 2012. Análisis energético de las viviendas del centro-sur de Chile. *Arquiteturarevista*, vol. 8, no. 1, pp. 62-75. ISSN 18085741. DOI 10.4013/arq.2012.81.07.
- CENTRO BRASILEIRO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES - CB3E - UFSC, ELETROBRÁS y PROCEL EDIFICA, 2010. Manual RTQ-C. Comercial, de Serviço e Público. [en línea]. S.l.: Disponible en: http://www.pbeedifica.com.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/comercial/downloads/manualv02_1.pdf.
- COLLADOS, E. y ARMIJO, G., 2008. Predicting the impacts of an energy refurbishing programme in Chile: More than energy savings. En: D. MUMOVIC y M. SANTAMOURIS (eds.), *A handbook of sustainable building design and engineering. An integrated approach to energy, health and operational performance of buildings*. First edit. S.l.: Earthscan Ltd., ISBN ISBN: 9781844075966.
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA, 2016. *Anuario Estadístico de Energía 2016*. Santiago: Ministerio de Energía.
- DA SILVA, A.T., 2011. *Comparativo entre os processos de implantação do Código Técnico das edificações na Espanha e NBR 15.575/2008– Desempenho – No Brasil* [en línea]. S.l.: Universidade Do Vale Do Rio Dos Sinos - UNISINOS. Disponible en: <http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/tede/AdrianaTeresinhadaSilva.pdf>.
- DE AYALA, A., GALARRAGA, I. y SPADARO, J. V., 2016. The price of energy efficiency in the Spanish housing market. *Energy Policy*, vol. 94, pp. 16-24.
- DERINGER, J.J., IYER, M. y HUANG, Y.J., 2004. Transferred just on paper? Why doesn't the reality of transferring/adapting energy efficiency codes and standards come close to the potential? *Proceedings of the 2000 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. S.l.: s.n., pp. 73-86.

- DINAN, T.M. y MIRANOWSKY, J.A., 1989. Estimating the implicit price of energy efficiency improvements in the residential housing market: A hedonic approach. *Journal of Building Economics*, vol. 25, no. 1, pp. 52-67.
- DITEC, 2015. *Sistema de calificación energética de viviendas en Chile*. Santiago: División Técnica, Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- ENCINAS, F., 2017. El estándar Energía Cero como desafío para la política pública en economías emergentes: perspectivas públicas y privadas. *Simposio Internacional Arquitectura Cero Energía*. Concepción: Universidad del Bío-Bío, Pontificia Universidad Católica de Chile, Université catholique de Louvain, Université de Liege, Red Urbenere y CEDEUS,
- FOSSATI, M., SCALCO, V.A., LINCZUK, V.C.C. y LAMBERTS, R., 2016. Building energy efficiency: An overview of the Brazilian residential labeling scheme. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [en línea], vol. 65, pp. 1216-1231. ISSN 18790690. DOI 10.1016/j.rser.2016.06.048. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.048>.
- FUERST, F., MCALLISTER, P., NANDA, A. y WYATT, P., 2013. Final Project Report: An investigation of the effect of EPC ratings on house prices. [en línea], no. June, pp. 41. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/an-investigation-of-the-effect-of-epc-ratings-on-house-prices>.
- FUERST, F., MCALLISTER, P., NANDA, A. y WYATT, P., 2016. Energy performance ratings and house prices in Wales: An empirical study. *Energy Policy* [en línea], vol. 92, pp. 20-33. ISSN 03014215. DOI 10.1016/j.enpol.2016.01.024. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421516300258>.
- GHODRATI, N., SAMARI, M., WIRA, M. y SHAFIEI, M., 2012. Investigation on government financial incentives to simulate green homes purchase. *World Applied Sciences Journal*, vol. 20, no. 6, pp. 832-841. ISSN 18184952. DOI 10.5829/idosi.wasj.2012.20.06.2017.
- HÄKKINEN, T. y BELLONI, K., 2011. Barriers and drivers for sustainable building. *Building Research & Information* [en línea], vol. 39, no. 3, pp. 239-255. ISSN 0961-3218. DOI 10.1080/09613218.2011.561948. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09613218.2011.561948>.
- INMETRO, 2017. Tabelas de consumo/eficiência energética. *Informações ao Consumidor* [en línea]. [Consulta: 22 agosto 2017]. Disponible en: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/edificacoes.asp>.
- IWARO, J. y MWASHA, A., 2010. A review of building energy regulation and policy for energy conservation in developing countries. *Energy Policy* [en línea], vol. 38, no. 12, pp. 7744-7755. ISSN 03014215. DOI 10.1016/j.enpol.2010.08.027. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2010.08.027>.
- KAHN, M.E. y KOK, N., 2013. The capitalization of green labels in the California housing market. *Regional Science and Urban Economics* [en línea], vol. 47, pp. 25-34. ISSN 01660462. DOI 10.1016/j.regsciurbeco.2013.07.001. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2013.07.001>.
- LÓPEZ-MORALES, E., GASIC, I. y MEZA, D., 2012. Urbanismo proempresarial en Chile:

Políticas y planificación de la producción residencial en el altura en el pericentro del Gran Santiago. *Revista INVI*, vol. 27, no. 76.

- MARMOLEJO, C., 2016. La incidencia de la calificación energética sobre los valores residenciales: un análisis para el mercado plurifamiliar en Barcelona. *Informes de la Construcción* [en línea], vol. 68, no. 543, pp. e156. ISSN 1988-3234. DOI 10.3989/ic.16.053. Disponible en: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/5659/6533>.
- MATISOFF, D.C., NOONAN, D.S. y FLOWERS, M.E., 2016. Policy monitor-green buildings: Economics and policies. *Review of Environmental Economics and Policy*, ISSN 17506824. DOI 10.1093/reep/rew009.
- MENDES, P.R., FARIAS DE MEDEIROS, M. y TAVARES, S.F., 2014. Environmental Certification for Habitations: Comparison Between Leed for Homes , Aqua Process and «Selo Casa Azul». *Ambiente & Sociedade*, vol. XVII, no. 2, pp. 209-226. ISSN 18094422. DOI 10.1590/S1414-753X2014000200013.
- MINISTERIO DE ENERGÍA, 2014. Agenda de Energía. Un Desafío País, Progreso para Todos. [en línea]. Santiago: Disponible en: http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/agenda_de_energia_version_completa_esp.pdf.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2014a. *NTM 011/2 2014 Anteproyecto - Requisitos y mecanismos de acreditación para acondicionamiento ambiental de las edificaciones. Parte 2: Comportamiento higrotémico*. Santiago: s.n.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2014b. *Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades Sustentables y Calidad de Vida*. Santiago: s.n. ISBN 9789567674787.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2016a. *Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones*. Santiago: s.n.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2016b. *Tomo II: Energía*. S.l.: s.n. ISBN 9789569432460.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2016c. *Tomo II: Energía. Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile*. Santiago: s.n.,
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2017. *Informe Técnico Sistema de Calificación Energética de Viviendas* [en línea]. Santiago: Subsecretaría de Vivienda y Urbanismo, División de Informática. Disponible en: <http://calificacionenergetica.minvu.cl/estadisticas-de-la-cev/>.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO y INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN, 2006. *Manual de Aplicación Reglamentación Térmica - Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones Artículo 4.1.10*. Santiago: s.n.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2014. Planes de Descontaminación Atmosférica. Estrategia 2014-2018. . Santiago:
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2015a. Establece Plan de Descontaminación

Atmosférica por MP2.5 para las comunas de Temuco y Padre Las Casas y de actualización del Plan de Descontaminación por MP10, para las mismas comunas. *Diario Oficial de la República de Chile*. Santiago, 2015.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2015b. *Segundo Reporte del Estado del Medio Ambiente*. Santiago: s.n.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2016. *Establece plan de descontaminación atmosférica para la comuna de Osorno*. S.l.: s.n.

OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN UNION, 2003. *Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings*. 2003. S.l.: s.n.

OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN UNION, 2010. *Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast)*. 2010. S.l.: s.n.

OLUBUNMI, O.A., XIA, P.B. y SKITMORE, M., 2016. Green building incentives: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [en línea], vol. 59, pp. 1611-1621. ISSN 13640321. DOI 10.1016/j.rser.2016.01.028. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364032116000587>.

PALME, M., ALBANO, L., COCH, H., ISALGUÉ, A. y GUERRA, J., 2013. Latin-American Buildings Energy Efficiency Policy: The Case of Chile. *Sustainability in Energy and Buildings. Proceedings of the 4th International Conference in Sustainability in Energy and Buildings (SEB'12)* [en línea]. S.l.: Springer-Verlag, pp. 337-346. Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-36645-1_31.

PBE EDIFICA, 2017. Edificações Residenciais Etiquetadas. *Etiqueta PBE Edifica* [en línea]. [Consulta: 22 agosto 2017]. Disponible en: <http://www.pbeedifica.com.br/edificacoes-etiquetadas/residencial>.

PÉREZ-LOMBARD, L., ORTIZ, J., GONZÁLEZ, R. y MAESTRE, I.R., 2009. A review of benchmarking, rating and labelling concepts within the framework of building energy certification schemes. *Energy and Buildings*, vol. 41, no. 3, pp. 272-278. ISSN 03787788. DOI 10.1016/j.enbuild.2008.10.004.

POTOSKI, M. y PRAKASH, A., 2005. Green clubs and voluntary governance: ISO 14001 and firms' regulatory compliance. *American Journal of Political Science*, vol. 49, no. 2, pp. 235-248. ISSN 00925853. DOI 10.1111/j.0092-5853.2005.00120.x.

PRECCI LOPES, A. do C., OLIVEIRA FILHO, D., ALTOE, L., CORRENA CARLO, J. y BASTOS LIMA, B., 2016. Energy efficiency labeling program for buildings in Brazil compared to the United States' and Portugal's. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [en línea], vol. 66, pp. 207-219. ISSN 18790690. DOI 10.1016/j.rser.2016.07.033. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.033>.

REUS, G. y CZAJKOWSKI, J.D., 2016. Comparación entre las normas de desempeño térmico edilício de Argentina y Brasil. *Ambiente Construído* [en línea], pp. 105-122. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212016000100105&lang=pt.

RORIZ, M., GHISI, E. y LAMBERTS, R., 1999. Uma Proposta de Norma Técnica Brasileira sobre Desempenho Térmico de Habitações Populares. *V Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e II Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído* [en línea]. Fortaleza: s.n., DOI 10.1590/S0103-90161994000100001. Disponible en: http://www.labeec.ufsc.br/sites/default/files/projetos/Zoneamento_NBR15220.pdf.

SAVAGE, M., WARDE, A. y WARD, K., 2003. *Urban Sociology, Capitalism and Modernity*. Second edi. S.l.: Palgrave Macmillan.